

---

« Société de protection des plantes du Québec – 93e Assemblée annuelle (2001) / Quebec Society for the Protection of Plants – 93rd Annual Meeting (2001) »

[s.a.]

*Phytoprotection*, vol. 82, n° 3, 2001, p. 123-136.

Pour citer ce document, utiliser l'information suivante :

URI: <http://id.erudit.org/iderudit/706222ar>

DOI: 10.7202/706222ar

Note : les règles d'écriture des références bibliographiques peuvent varier selon les différents domaines du savoir.

---

Ce document est protégé par la loi sur le droit d'auteur. L'utilisation des services d'Érudit (y compris la reproduction) est assujettie à sa politique d'utilisation que vous pouvez consulter à l'URI <https://apropos.erudit.org/fr/usagers/politique-dutilisation/>

---

Érudit est un consortium interuniversitaire sans but lucratif composé de l'Université de Montréal, l'Université Laval et l'Université du Québec à Montréal. Il a pour mission la promotion et la valorisation de la recherche. Érudit offre des services d'édition numérique de documents scientifiques depuis 1998.

Pour communiquer avec les responsables d'Érudit : [info@erudit.org](mailto:info@erudit.org)

---

## Résumés des communications Abstracts of Papers

### Société de protection des plantes du Québec (2001) 93<sup>e</sup> Assemblée annuelle Quebec Society for the Protection of Plants 93<sup>rd</sup> Annual Meeting (2001)

Québec (Québec), 27 et 28 septembre 2001  
Quebec (Quebec), 27 and 28 September 2001

---

#### **Relation entre la concentration aérienne de conidies d'*Uncinula necator* et le développement du blanc de la vigne.**

R. Bacon<sup>1,2</sup>, B.G. Talbot<sup>2</sup> et O. Carisse<sup>1</sup>. <sup>1</sup>Agriculture et Agro-alimentaire Canada, Saint-Jean-sur-Richelieu (Québec), Canada J3B 3E6; <sup>2</sup>Département de biologie, Université de Sherbrooke, Sherbrooke (Québec), Canada J1K 2R1

Le blanc de la vigne, causé par *Uncinula necator*, est l'une des plus importantes maladies de la vigne au Québec. La production de l'inoculum secondaire constitue un facteur clé dans le développement de la maladie. Dans la plupart des programmes de protection, les fongicides sont appliqués sans égard à la présence de l'inoculum. L'objectif du présent projet était d'évaluer le potentiel de la mesure de l'inoculum comme outil de gestion du blanc de la vigne. En 2000, des parcelles expérimentales ont été établies sur deux sites commerciaux situés à Iberville et Dunham. Des capteurs de spores ont été installés au nombre de quatre par site et à des hauteurs de 45 et 150 cm du sol. Pour chaque hauteur, un capteur était en fonction de 10:00 à 12:00 et l'autre de 12:00 à 14:00. L'échantillonnage a été réalisé trois fois par semaine et la concentration de conidies a été exprimée en nombre de conidies par m<sup>3</sup>. L'incidence de la maladie, la phénologie de la vigne et les conditions météorologiques ont été enregistrées

tout au long de l'expérience. En somme, il y a eu davantage de conidies capturées à 45 cm qu'à 150 cm, exception faite des jours où la concentration de conidies était élevée. Pour les deux sites, des conidies ont été détectées 21 et 35 jours avant l'observation des premières lésions sporulantes, indiquant qu'il serait possible d'utiliser cette information pour initier les applications de fongicides.

#### **Évaluation du pouvoir antagoniste de la microflore de divers composts envers *Pythium ultimum*.**

J. Bernier<sup>1</sup>, O. Carisse<sup>1</sup> et N. Benhamou<sup>2</sup>. <sup>1</sup>Agriculture et Agro-alimentaire Canada, Saint-Jean-sur-Richelieu (Québec), Canada J3B 3E6; <sup>2</sup>Département de phytologie, Université Laval, Québec (Québec), Canada G1K 7P4

La fonte des semis, causée par le *Pythium ultimum*, est une maladie affectant le concombre de serre et qui est difficile à contrôler. Les composts sont reconnus pour avoir un pouvoir suppressif attribué, entre autres, à la présence de microorganismes antagonistes. L'objectif de cette étude était d'étudier la microflore de composts provenant de différents matériels et d'évaluer le potentiel antagoniste de ces organismes envers le *P. ultimum*. Les microorganismes ont été isolés de composts provenant de débris de papetières, de végétaux et de fumiers. Les isolats bactériens ont été caractérisés en fonc-

tion de leurs propriétés morphologiques et physiologiques et les isolats fongiques ont été identifiés au genre en fonction de leur morphologie à l'aide de clés d'identification. Chaque groupe de bactéries et chaque espèce de champignons a été testé en co-culture contre *P. ultimum*. Les isolements ont révélé que le compost papetier contenait une plus grande proportion de bactéries que les autres composts. La caractérisation a permis d'identifier plus de 170 groupes de bactéries pour le compost papetier contre seulement 75 et 88 groupes pour les composts végétal et de fumier. Seulement 12, 22 et 26 espèces fongiques ont été identifiées pour les composts papetier, végétal et de fumier, respectivement. Aucune levure n'a été isolée des différents composts. Des 214 bactéries et des 82 champignons testés en cocultures, 10 bactéries et 4 champignons ont démontré un pouvoir antagoniste prometteur. Les bactéries sélectionnées ont démontré soit une forte inhibition lors des comparaisons visuelles ou encore plus de 20 % d'inhibition de la croissance radiale du *Pythium*. D'autre part, les champignons sélectionnés ont démontré une inhibition d'au moins 22 %.

### **La phytoprotection en milieu urbain au Québec : problématique et portrait de la situation.**

*J. Brodeur. Centre de recherche en horticulture, Département de phytologie, Université Laval, Québec (Québec), Canada G1K 7P4*

Les espaces verts en milieu urbain constituent des environnements très particuliers. Bien que les principes de lutte aux ravageurs des plantes, arbustes et arbres ornementaux demeurent les mêmes que ceux qui sont développés pour les écosystèmes agricoles et forestiers, la mise en œuvre de programmes de lutte intégrée diffère grandement. Dans le cadre de cette conférence, je propose de (i) décrire la spécificité de l'écosystème urbain, (ii) présenter le contexte socio-économique de la protection des espaces verts au Québec, (iii) illustrer les défis inhérents à l'implantation d'un programme de

lutte intégrée en prenant comme exemple les insectes ravageurs des pelouses, et (iv) proposer quelques moyens pouvant favoriser le développement de la recherche en milieu urbain.

### **Utilisation de capteurs de spores pour initier les applications de fongicides contre la brûlure de la feuille de l'oignon.**

*O. Carisse<sup>1</sup> et B.G. Talbot<sup>2</sup>. <sup>1</sup>Agriculture et Agroalimentaire Canada, Saint-Jean-sur-Richelieu (Québec), Canada J3B 3E6; <sup>2</sup>Département de biologie, Université de Sherbrooke, Sherbrooke (Québec), Canada J1K 2R1*

La brûlure de la feuille, causée par *Botrytis squamosa*, est la principale maladie de l'oignon au Québec. Cette maladie est polycyclique, toutefois, le nombre de cycles d'infection par saison dépend largement des conditions météorologiques. Un certain nombre de cycles peuvent avoir lieu avant que des lésions ne soient détectables et qu'il soit nécessaire d'initier les applications de fongicides. L'objectif de cette étude était de déterminer s'il est possible de détecter l'inoculum aérien et d'initier les applications de fongicides en fonction de la concentration mesurée. Des parcelles d'oignons (cv. Tribute) ont été établies chez deux producteurs et à la ferme expérimentale de Sainte-Clotilde en 1999, 2000 et 2001. Des capteurs de spores ont été utilisés pour mesurer la concentration aérienne de conidies au-dessus du couvert végétal de 10:00 à 12:00 et le nombre de lésions par feuille a été noté deux à trois fois par semaine. En 1999 et 2000, les concentrations de conidies ont été comparées aux nombres de lésions par feuille afin d'établir un seuil de traitement. En 2000 et 2001, différentes régies de traitements fongicides (mancozèbe) ont été comparées : témoin non traité, application aux 7-14 jours, régie du producteur, et initiation des traitements selon un seuil de 10-15 et de 30-35 conidies m<sup>-3</sup>. En général, une sévérité inférieure à deux lésions par feuille correspondait à une concentration de conidies inférieure à 30 conidies m<sup>-3</sup> d'air. L'initiation des traite-

ments fongicides au seuil de 10-15 conidies m<sup>-3</sup> d'air a permis de réduire le nombre de traitements avec un niveau de contrôle comparable aux autres régions.

### Applications localisées d'herbicides : impact sur les quantités utilisées.

V. Chabot<sup>1</sup>, G.D. Leroux<sup>1</sup> et C. Lemieux<sup>2</sup>. <sup>1</sup>Département de phyto-logie, Université Laval, Québec (Québec), Canada G1K 7P4; <sup>2</sup>Centre de recherche et de développement sur les sols et les grandes cultures, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Sainte-Foy (Québec), Canada G1V 2J3

L'application localisée des herbicides représente une perspective intéressante pour la réduction des intrants chimiques utilisés en agriculture. Contrôler les mauvaises herbes seulement aux endroits les plus infestés nécessite des informations géoréférencées qui permettent de générer des cartes d'application à doses variables. Les données recueillies lors de l'échantillonnage doivent permettre de définir avec exactitude la localisation spatiale des îlots de mauvaises herbes. En 2000 et 2001, quatre champs en production commerciale de 100 m x 500 m ont été parcourus selon une grille systématique de 10 m x 10 m. À l'aide de seuils d'intervention donnés, les cartes de distribution ont permis de générer des cartes d'application localisée des herbicides. Trois grilles d'échantillonnage (10 m x 10 m, 20 m x 20 m et 30 m x 30 m) ont été comparées afin de constater l'influence du nombre de points échantillonnés sur les quantités d'herbicides appliqués. D'après le protocole utilisé, les applications localisées permettraient théoriquement de réduire les applications d'herbicides. Par rapport à une application en pleine couverture, les quantités d'herbicides utilisées pour détruire les graminées seraient réduites de 24 à 80 % dans le maïs, de 51 % dans le soja et de 83 à 100 % dans une culture de céréales. Les quantités d'herbicides utilisées pour détruire les dicotylédones seraient réduites de 0 à 10 % dans le maïs, de 97 % dans le soja et de 39 à

89 % dans une culture de céréales. La quantité de glyphosate appliquée à l'automne pour combattre le chiendent (*Agropyron repens*) serait réduite de 19 %.

### Evaluation of chemical and biological fungicides for the control of bentgrass dead spot in bentgrass and recent advances in control of take-all patch.

B.B. Clarke. Department of Plant Biology and Pathology, Rutgers University, New Brunswick, NJ, U.S.A. 08901-8520

Bentgrass dead spot, incited by the fungus *Ophiosphaerella agrostis*, is a new disease of creeping bentgrass greens and tees that was first identified in Maryland, Pennsylvania, Ohio, and Virginia during the summer of 1998. It is favored by hot, dry weather and to date has only been observed on turf less than 6 years old. Symptoms of bentgrass dead spot first appear as reddish brown spots 1.3 to 2.5 cm in diameter. Spots quickly fade to a tan color and are often confused with dollar spot, copper spot, cutworm damage or golf ball marks. When the disease is active, spots may have a bronzed outer margin, rarely coalesce, and are usually distributed randomly over the turf surface. Bentgrass dead spot has been most prevalent on high sand content sites. Little is known about the chemicals that suppress this disease and fungicides are not currently labeled for its control.

To identify fungicide classes that most effectively control bentgrass dead spot, fungicides were evaluated at the Charleston Springs Golf Course in Millstone, New Jersey on a green naturally infested with *O. agrostis*. Fungicides representing ten different chemical classes were applied on a preventive basis at various rates and intervals from 10 July to 11 September, 2000. Chemicals were applied in water equivalent to 7.6 L 90 m<sup>-2</sup> with a CO<sub>2</sub> powered sprayer. Data were collected for disease severity from 28 July to 13 September. In general, fungicides within the benzimidazole (Clearys 3336 50W at

113.4 and 226.8 g 90 m<sup>-2</sup>), dithiocarbamate (Fore Rainshield 80W at 226.8 g 90 m<sup>-2</sup>), nitrile (Daconil Ultrex 82.5SDG at 90.7 and 141.8 g 90 m<sup>-2</sup>), phenylpyrrole (Medallion 50WG at 14.2 g 90 m<sup>-2</sup>) and the phosphonate (Chipco Aliette Signature 80WG at 113.4 g 90 m<sup>-2</sup>) chemical classes provided the most effective control of bentgrass dead spot (78-97% control), compared to untreated turf. Of the sterol-inhibiting fungicides, only propiconazole (Banner MAXX 1.3MC at 29.6 and 59.1 ml 90 m<sup>-2</sup>) adequately controlled the disease (95% control), whereas myclobutanil (Eagle 40W at 17.0 g 90 m<sup>-2</sup>) and triadimefon (Bayleton 50W at 56.7 g 90 m<sup>-2</sup>) proved ineffective at the rates tested.

Similarly, two experimental strobilurin fungicides (BAS 500 and 505) consistently suppressed the disease (96-97% control), while the strobilurins trifloxystrobin (Compass 50WG at 4.3 g 90 m<sup>-2</sup>) and azoxystrobin (Heritage 50WG at 5.7 g 90 m<sup>-2</sup>) provided poor to fair control (3 and 72% control, respectively). Carboximide (ProStar 70WG at 62.4 g 90 m<sup>-2</sup>) and phenylamide (Subdue MAXX 2MC at 29.6 g 90 m<sup>-2</sup>) fungicides and a strain of *Bacillus subtilis* (Companion I at 118.3 and 236.6 ml 90 m<sup>-2</sup>) did not significantly control bentgrass dead spot, compared to untreated turf. Research is currently underway to evaluate turfgrass recovery after the disease is controlled and damaged areas are reseeded.

Take-all patch, caused by the ectotrophic root-infecting fungus *Gaeumannomyces graminis* var. *avenae*, is an extremely destructive disease of turfgrasses in Australia, Europe, and North America. Although the disease has been reported on annual bluegrass (*Poa annua*), rough bluegrass (*P. trivialis*), Kentucky bluegrass (*P. pratensis*), and velvetgrass (*Holcus lanatus*), it is most troublesome on bentgrass (*Agrostis*) species. Take-all is most severe on bentgrass growing under conditions of cool temperatures (5-15°C), ample soil moisture, and high soil and rhizosphere pH. Several researchers have reported dramatic reductions in the incidence and severity of this disease in the field through the use of acidifying fertilizers

or the application of sterol inhibiting or mercury-based fungicides. However, little is known about the factors that govern fungicide efficacy (i.e., chemical mode of action, optimum rates, timing, methods of application) or the effect of nitrogen sources and pH on disease development and reduced fungicide usage.

To evaluate the impact of selected fungicides and nitrogen sources on take-all in the field, two bentgrass fairways naturally infested with *G. graminis* var. *avenae* were utilized from 1993 to 1995 at the Metedeconk National Golf Course in Jackson, NJ. Fungicides were applied as either surface or subsurface (0 to 7.6 cm depth) treatments using a commercial Chem Pro (1000 L H<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup> @ 0.3 MPa) or Toro Hydroject (4500 L H<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup> @ 34.5 MPa) sprayer, respectively. Six timing regimes (1 to 4 applications yr<sup>-1</sup>) were compared utilizing fenarimol, the only fungicide labeled at that time for the control of take-all. Nine additional fungicides, representing six distinct chemical groups, were evaluated on an April, May, September, and October spray schedule. Strongly acidifying and weakly acidifying nitrogen sources, ammonium sulfate and milorganite, respectively, were applied to turf as split-plot treatments. Over the 3-year study, ammonium sulfate and milorganite treatments reduced soil pH from 6.7 to 5.6 and 6.1, respectively. Compared to milorganite treated turf, ammonium sulfate reduced disease severity 33% in 1994 and 42% in 1995. After 1 year of application, only phenyl mercury acetate (PMA), strobilurin (Heritage), triadimefon (Bayleton, 3.0 kg ai ha<sup>-1</sup>), and tebuconazole (Lynx, 2.3 kg ai ha<sup>-1</sup>) provided an acceptable level of control (82 to 97%). At the end of the second season, however, cyproconazole (Sentinel) and propiconazole (Banner) were also as effective as PMA in suppressing take-all. Although fenarimol (Rubigan) provided a fair to good level of disease control, thiophanate methyl (Cleary 3336) and fluzazinam were not effective in reducing the incidence and severity of this disease. In comparison to untreated controls, subsurface applications of fenarimol were 23 to 36% more effective in suppressing take-all than surface

applications. Throughout the study, fenarimol was most effective when applied in April and September (3.0 kg ai ha<sup>-1</sup>) or in April, September, and October (1.5 kg ai ha<sup>-1</sup>). The relationship between soil pH, reduced fungicide rates, and disease severity will be examined more closely in the future.

**Production et purification d'une estérase de *Streptomyces scabies* EF-35, agent causal de la gale commune de la pomme de terre.**

I. Dionne, R. Brzezinski et C. Beaulieu. Centre d'étude et de valorisation de la diversité microbienne, Département de biologie, Faculté des sciences, Université de Sherbrooke, Sherbrooke (Québec), Canada J1K 2R1

*Streptomyces scabies* EF-35 est une souche pathogène qui cause la gale commune de la pomme de terre. Cette souche produit de la thaxtomine, une phytotoxine essentielle au pouvoir pathogène. Des souches mutées, ne produisant plus de thaxtomine sont incapables d'induire les symptômes de la maladie. La thaxtomine est produite dans différents milieux à base d'extraits végétaux. La subérine, un polymère végétal, permet à elle seule d'induire la production de la thaxtomine. Ce polymère complexe et insoluble recouvre les tubercules de pommes de terre. Nous avons démontré que EF-35 produisait une estérase ayant pour substrat la subérine. Puisque l'estérase produite par *S. scabies* pourrait être importante dans le pouvoir phytopathogène, nous avons procédé à la purification et à la caractérisation partielles de cette protéine. La culture de la souche de *S. scabies* EF-35 a été effectuée dans un milieu minimal supplémenté de 0,2 % de subérine. Les protéines extracellulaires ont été récupérées et concentrées via une précipitation à l'éthanol. Une purification sommaire a été effectuée sur une colonne échangeuse d'anions. Une séparation a ensuite été faite sur un gel de SDS-PAGE. Un gel d'activité a été réalisé en parallèle à une coloration au bleu de Coomassie et une bande

d'intérêt a été identifiée. Cette bande a été excisée afin d'effectuer une digestion trypsique dans le but d'obtenir des séquences internes de la protéine.

**Caractérisation *in vitro* de la variabilité du pouvoir pathogène chez *Septoria musiva*.**

N. Feau<sup>1</sup>, M.J. Mottet<sup>2</sup>, P. Périnet<sup>2</sup> et L. Bernier<sup>1</sup>. <sup>1</sup>Centre de recherche en biologie forestière, Université Laval, Québec (Québec), Canada G1K 7P4; <sup>2</sup>Ministère des ressources naturelles, Forêts Québec, Direction de la recherche forestière, Sainte-Foy (Québec), Canada G1P 3W8

*Septoria musiva* est un champignon pathogène majeur en Amérique du Nord, responsable de chancres et de taches foliaires sur les peupliers hybrides. Le principal moyen de contrôle de la maladie réside dans le déploiement de cultivars résistants. Depuis 1986, les améliorateurs sélectionnent la résistance au chancre septorien en inoculant artificiellement les clones en pépinière. Le développement d'un test *in vitro* utilisant des disques foliaires de peupliers pourrait faciliter le criblage de clones sur la base de leur résistance à la tache foliaire. Les disques foliaires provenant de 22 clones de peupliers ont été maintenus en survie dans des boîtes de culture cellulaire par flottaison sur 1 ml d'eau distillée. Vingt-huit individus du *S. musiva*, isolés sur des chancres ou des taches foliaires, ont été inoculés sur ces 22 clones en déposant 15 µl d'une suspension contenant 1 x 10<sup>6</sup> conidies ml<sup>-1</sup>. Leur pouvoir pathogène a été estimé par la mesure de la surface nécrosée après 28 jours d'incubation à 22°C sous lumière continue. Tous les individus testés, isolés aussi bien à partir de taches foliaires que de chancres, ont été capables d'induire la maladie. Les 22 clones présentent une sensibilité croissante se traduisant pour les moins sensibles par de simples taches nécrotiques couvrant, sur la moyenne de tous les isolats, 16 à 37 % de la surface foliaire. Les clones plus sensibles présentent de larges nécroses allant de 51 à 92 %. Nous avons également pu observer des différences

d'agressivité entre isolats ainsi que des interactions clone x isolat se traduisant pour six clones par la présence ou l'absence de symptômes. Plusieurs isolats du *S. musiva* sont donc requis pour tester la résistance à la tache foliaire des clones de peupliers. L'observation d'interactions spécifiques va nous conduire à construire une gamme différentielle de clones de peupliers mettant en évidence les virulences des isolats du *S. musiva* afin de caractériser les populations de cet agent pathogène.

### **Le charançon du pin blanc : un contrôle simple.**

*R. Lavallée et C. Coulombe. Service canadien des forêts, Centre de foresterie des Laurentides, Sainte-Foy (Québec), Canada G1V 4C7*

Le charançon du pin blanc (*Pissodes strobi* [Coleoptera : Curculionidae]) peut être contrôlé dans les jeunes plantations d'épinettes de Norvège par la coupe annuelle des flèches nouvellement attaquées. Le contrôle du charançon par la coupe des flèches infestées dans de jeunes (6 à 10 ans) et petites (1,7 à 4,6 ha) plantations nouvellement infestées (0,5 % à 8,3 %) est simple et efficace pour réduire les dommages et l'accroissement d'une infestation. Les résultats de 6 années de contrôle démontrent qu'il est possible de maintenir les niveaux d'attaques à des taux inférieurs à ceux observés dans les plantations non traitées. Cependant, la destruction des flèches ne permet pas de réduire le nombre d'adultes qui émergent des flèches attaquées. Finalement, l'introduction de prédateurs durant 3 années n'a pas contribué à la réduction des niveaux de dommages ou des populations de charançon par flèches.

### **Sélection et caractérisation de sols suppressifs envers la tache argentée de la pomme de terre.**

*C. Martinez, M. Michaud, R.R. Bélanger et R.J. Tweddell. Centre de recherche en horticulture, Université Laval, Québec (Québec), Canada G1K 7P4*

La tache argentée de la pomme de terre, causée par le champignon *Helminthosporium solani*, est une maladie affectant le péricarde du tubercule. Cette maladie se caractérise par des taches circulaires à contours irréguliers, de teinte argentée, dorée ou bronzée. Longtemps considérée comme une maladie d'importance secondaire, la tache argentée est devenue, en Amérique du Nord, une cause majeure de rejets de pommes de terre destinées à la consommation et à la transformation. La recrudescence de cette maladie est principalement attribuable à l'apparition de souches résistantes de *H. solani* au thiabendazole, seul fongicide homologué au Canada comme traitement post-récolte des tubercules de pomme de terre. Cette étude, qui s'inscrit dans le cadre d'un programme de recherche destiné à développer de nouvelles stratégies de lutte contre la tache argentée de la pomme de terre avait pour objectifs d'identifier et de caractériser des sols suppressifs envers la tache argentée. Les résultats obtenus ont permis de démontrer, d'une part l'existence, au Québec, de sols présentant un certain niveau de suppressivité envers cette maladie, et d'autre part, l'existence de corrélations entre le niveau de suppressivité des sols et certaines propriétés de ces derniers. Par ailleurs, des micro-organismes antagonistes envers *H. solani*, tels que *Pseudomonas putida*, *Pseudomonas chloraphis* et *Paenibacillus pabuli*, ont été isolés de certains sols à l'étude.

### **Sélection de micro-organismes antagonistes envers *Helminthosporium solani*, agent responsable de la tache argentée de la pomme de terre.**

*M. Michaud, C. Martinez, R.R. Bélanger et R.J. Tweddell. Centre de recherche en horticulture, Université Laval, Québec (Québec), Canada G1K 7P4*

La tache argentée de la pomme de terre, causée par le champignon *Helminthosporium solani*, est une maladie affectant le péricarde du tubercule. Cette maladie se caractérise par des taches circulaires à contours irréguliers, de

teinte argentée, dorée ou bronzée. Depuis l'apparition de souches résistantes de *H. solani* au thiabendazole, seul fongicide homologué au Canada comme traitement post-récolte des tubercules de pomme de terre, cette maladie a connu une recrudescence importante. La lutte biologique avec des micro-organismes antagonistes semble une alternative prometteuse à l'application du thiabendazole pour lutter contre *H. solani*. En effet, des travaux ont permis de démontrer que l'application de certains micro-organismes sur les tubercules de pomme de terre permettait de diminuer le développement de l'agent pathogène. La présente étude avait pour objectif de sélectionner des micro-organismes antagonistes au champignon *H. solani*. Les résultats obtenus ont permis d'identifier plusieurs micro-organismes telluriques présentant une activité antagoniste intéressante. Parmi ces micro-organismes, les bactéries *Arthrobacter oxydans*, *Bacillus mycoïdes*, *Kocuria rosea*, *Aquaspirillum autotrophicum*, *Alcaligenes piechaudii* pourraient présenter un intérêt en vue d'une utilisation en traitement de semis ou post-récolte pour lutter contre la tache argentée de la pomme de terre.

#### Use of a monoclonal antibody to detect *Botrytis cinerea* in strawberry flowers.

A. Mohr<sup>1</sup>, C. Kushalappa<sup>1</sup>, M.G. Fortin<sup>1</sup>, R. Bacon<sup>1</sup>, and F.M. Dewey<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Department of Plant Science, McGill University, Sainte-Anne-de-Bellevue (Québec), Canada H9X 3V9;

<sup>2</sup>Department of Plant Sciences, University of Oxford, Oxford, United Kingdom OX1 3RB

Gray mold, caused by *Botrytis cinerea* is one of the major causes of postharvest loss in strawberries (*Fragaria x ananassa*). In the field, conidia germinate, penetrate floral parts, and the mycelium stay quiescent until the fruit ripens, at which time fruit rot may develop. A plate-trapped ELISA protocol using a *Botrytis*-specific monoclonal antibody (Mab = BC-12.CA4) was developed for the detection of *B. cinerea* in

strawberry flower receptacles. Horseradish peroxidase, as opposed to alkaline phosphatase, was chosen as enzyme conjugate because it gave lower background absorbance in disease free samples. *B. cinerea* (reference antigen) was isolated from field strawberry (cv. Kent). BC-12.CA4 was highly sensitive to the reference antigen and could detect up to 3 µg ml<sup>-1</sup> in phosphate buffered saline and 6 µg ml<sup>-1</sup> when mixed with receptacle extracts. Specificity of the MAb was confirmed, with no reaction to *Rhizopus* sp., *Mucor* sp. and *Penicillium* sp. associated with strawberry, or *Chromelosporium* sp. a saprophyte common in greenhouses. Artificially inoculated (10 µl of a 10<sup>4</sup> spores ml<sup>-1</sup>) flower receptacles were treated with paraquat to hasten senescence of the tissues and *B. cinerea* could be detected after two days of incubation. But the highest absorbance was obtained after 6 days of incubation with paraquat treatment. Commercially produced flowers (cv. Glooscap, Veestar) from two farms, west of Montreal, Quebec were assessed visually and by ELISA, after incubation with paraquat for up to 10 and 6 days, respectively. *B. cinerea* was detected by ELISA in 95% of the flower samples, where 50% tested positively by visual observation.

#### Étude de la diversité génétique des populations canadiennes de *Ceratomyces resinifera*, un champignon causant le bleuissement du bois.

C. Morin, P. Loppnau, L. Bernier et C. Breuil. Centre de recherche en biologie forestière, Université Laval, Québec (Québec), Canada G1K 7P4

Les produits forestiers occupent une part importante de l'exportation canadienne. De plus, le marché en évolution oblige les exportateurs de bois canadiens à se tourner vers des produits à valeurs ajoutées pour lesquels une haute qualité est impérative. Le bleuissement du bois peut donc être un obstacle à l'exportation d'autant plus grand depuis les préoccupations d'introduction d'organismes potentiellement pathogènes d'un continent à l'autre. Dans le cadre d'un projet de développe-



ment d'un agent de protection biologique contre le bleuissement du bois, nous effectuons une étude de la structure et de la variabilité génétique des populations de *Ceratozystis resinifera*. Ces travaux permettront de déterminer si cette espèce agressive de champignon de coloration est divisée en plusieurs sous-populations différenciées à travers le Canada ou forme une grande population homogène. Cette information pourra être utile pour guider le développement d'un agent de lutte. Nous avons utilisé des marqueurs RAPDs pour l'évaluation de la variabilité génétique et nous présentons les premiers résultats obtenus.

# Recherche de substrat favorable pour déterminer la sensibilité de cultivars de luzerne au *Phytophthora megasperma* f. sp. *medicaginis*.

T.T.A. Nguyen<sup>1,2</sup>, L. Couture<sup>1</sup> et D. Dostaler<sup>2</sup>. <sup>1</sup>Centre de recherche et de développement sur les sols et les grandes cultures, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Sainte-Foy (Québec), Canada G1V 2J3; <sup>2</sup>Département de phytologie, Université Laval, Québec (Québec), Canada G1K 7P4

En vue de la réalisation de tests de sensibilité variétale de la luzerne au *Phytophthora megasperma* f. sp. *medicaginis*, on a comparé huit substrats de culture à base de terreau, de Pro-Mix, de silice et de vermiculite en différentes proportions. Deux semaines après le semis, les plantules du cultivar sensible Saranac sont inoculées avec un mélange de zoospores de trois souches du *P. megasperma*. L'intensité de maladie est évaluée 10 jours plus tard sur une échelle de 0 à 5. Le mélange 1:1:1:2 a procuré l'intensité de maladie la plus forte (4,52) ainsi que la plus grande réduction de matière sèche absolue (19,5 mg plante<sup>-1</sup>) et relative (59,5 %) entre les plantes témoins et celles inoculées. À l'opposé, le substrat constitué de silice entre deux couches minces de vermiculite a donné les moins bons résultats, tant de développement des symptômes (3,84) que de réduction de

la biomasse sèche (2,6 mg plante<sup>-1</sup>; 35,8 %) par la maladie. Le substrat terreau et vermiculite 5:1, qui a déjà été utilisé dans notre laboratoire pour les tests de sensibilité de cultivars, a entraîné le plus faible indice de maladie (3,88). Dans un test de sensibilité variétale avec le meilleur substrat, les cultivars de référence WAPH-1 (HR), Agate (R) et Saranac (S) ont exprimé correctement le degré de sensibilité relatif qui leur est reconnu. Les biomasses sèches de racines et de feuilles ont des corrélations négatives significatives avec l'intensité de maladie :  $R^2 = -0,703$  et  $-0,401$  respectivement. L'évaluation de la sensibilité variétale au *Phytophthora* serait donc plus précise par la notation des symptômes et la mesure de la matière sèche des racines.

# Stimulation polaire chez le charançon du pin blanc (*Pissodes strobi*).

M.-C. Nicole<sup>1</sup>, R. Lavallée<sup>1</sup>, É. Bauce<sup>2</sup>, M. Charest<sup>2</sup> et C. Coulombe<sup>1</sup>. <sup>1</sup>Ressources naturelles Canada, Service canadien des forêts, Centre de foresterie des Laurentides, Sainte-Foy (Québec), Canada G1V 4C7; <sup>2</sup>Université Laval, Sainte-Foy (Québec), Canada G1K 7P4

La sélection et la reconnaissance du site ainsi que l'induction de l'oviposition chez plusieurs insectes est le résultat de différents mécanismes où les stimuli chimiques jouent un rôle important. Dans cette optique, nous avons mené une expérience ayant comme objectif de mettre en évidence l'effet stimulant des composés polaires contenus dans l'écorce de flèches terminales d'épinettes de Norvège (*Picea abies*), sur les processus d'ovogénèse chez *Pissodes strobi*. Les composés polaires ont été extraits à l'aide d'un solvant ternaire chloroforme/méthanol/eau (12:5:3). La fraction polaire pure a été ajoutée à de la nourriture artificielle puis offerte à des femelles de *P. strobi*. La quantification de l'alimentation et de la ponte nous permettent d'émettre des conclusions intéressantes quant à l'effet stimulant des composés polaires.

### Mutagenèse insertionnelle chez *Ophiostoma novo-ulmi*.

K. Plourde, M.-H. Cavanagh et L. Bernier. Centre de recherche en biologie forestière, Université Laval, Québec (Québec), Canada G1K 7P4

Deux épidémies successives de la maladie hollandaise de l'orme ont eu lieu en Europe et en Amérique du Nord. La première dans les années 1920 et 1930 fut causée par *Ophiostoma ulmi*, alors qu'*O. novo-ulmi* est responsable de la seconde. Toutes les espèces indigènes d'ormes nord-américains sont vulnérables à *O. novo-ulmi*. Bien des études de population ont été effectuées sur ce champignon, mais on connaît très peu de gènes associés à une fonction biologique précise. Nous avons tenté de caractériser de tels gènes. Pour ce faire, nous avons utilisé la technique de mutagenèse insertionnelle qui permet de créer des mutations ciblées dans le génome. En effectuant des hybridations de type « Southern » sur 57 transformants obtenus suite à un traitement en présence du plasmide pPS57 conférant la résistance à l'hygromycine B, nous avons constaté que la majorité avait des insertions multiples, 31,5 % des insertions doubles ou triples tandis que 5 % avait des insertions uniques. C'est pourquoi nous avons envisagé l'approche REMI (restriction enzyme mediated integration) puisqu'elle engendre surtout des insertions uniques du plasmide. Nous avons entrepris la caractérisation phénotypique de transformants créés par mutagenèse insertionnelle simple. Pour ce faire, nous avons effectué des tests de croissance et de production enzymatique, ainsi que des inoculations sur un clone de l'hybride *U. parvifolia* x *U. americana*. Cinq mutants se sont montrés incapables de produire les symptômes de la maladie chez cet hybride.

### Contamination des semences d'orge et de blé par le *Bipolaris sorokiniana* et les *Fusarium* sp., agents de pourritures des racines.

S. Pouleur et A. Comeau. Centre de recherche et de développement sur les sols et les grandes cultures, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Sainte-Foy (Québec), Canada G1V 2J3

Les semences de céréales sont une source de contamination des agents de pourritures des racines, tels des *Fusarium* sp. et le *Bipolaris sorokiniana*. Puisque la qualité sanitaire des semences n'est pas un paramètre évalué pour la certification, notre but était de déterminer le degré de contamination des lots de semences répondant aux critères de certification. On a analysé 28 échantillons de semences de blé et 52 échantillons d'orge récoltés en 2000 et ayant satisfaits le test de germination (supérieure à 75 %) utilisé pour la certification des semences. Des semences ont été mises en culture sur des milieux de cultures sélectifs en boîte de Petri après une désinfection de surface. Dans le cas des semences traitées, le fongicide a été lavé avant la désinfection. Selon la littérature, il est préférable de ne pas semer les grains lorsqu'ils sont contaminés à plus de 20 % par les *Fusarium* sp. et à plus de 40 % par le *Bipolaris*. Chez le blé, 46 % et 18 % des échantillons dépassaient les seuils de contamination des *Fusarium* sp. et du *Bipolaris* respectivement. Chez l'orge, la proportion de lots dépassant les seuils critiques était de 54 % pour les *Fusarium* sp. et de 67 % pour le *Bipolaris*. Le *Fusarium graminearum*, principal agent responsable de la fusariose des épis, à lui seul dépassait le seuil critique pour les *Fusarium* sp. chez près du quart des lots de blé et d'orge. Ainsi beaucoup de lots de semences sont contaminés par des agents des pourritures des racines à des niveaux suffisamment élevés pour constituer un risque pour la santé des plantes même s'ils satisfont les critères de certification. Le test de germination utilisé pour la certification ne permet pas d'identifier ces lots contaminés.

# Localisation cytochimique de l'acide abscissique chez le peuplier lors de la formation de structures de défense dans le xylème suivant des dommages causant des stress hydriques.

D. Rioux et M. Simard. Service canadien des forêts, Centre de foresterie des Laurentides, Sainte-Foy (Québec), Canada G1V 4C7

Suivant un stress hydrique, l'acide abscissique (AAB) est produit en plus grande quantité chez les plantes. Il est aussi de plus en plus reconnu que le compartimentage chez les arbres, mécanisme important originellement décrit comme étant une réaction servant à limiter le développement de différents agents pathogènes, serait d'abord une réponse visant à empêcher la propagation de l'air dans les tissus sains de l'arbre. Comme l'AAB a déjà été associé à la formation de subérine en réaction à des blessures chez des tubercules de pommes de terre et que la subérine est un constituant important des structures de défense associées au compartimentage chez le peuplier, nous avons localisé l'AAB en microscopie photonique et en microscopie électronique à transmission (MET) dans de petites tiges de peuplier lors de conditions normales de croissance et suivant différents dommages en utilisant un anticorps polyclonal et une fixation comportant le 1-ethyl-3 (3-diméthyl-amino-propyl) carbodiimide hydrochloride. Par exemple, suivant l'inoculation d'*Ophiostoma ulmi* qui ne cause pas en nature de maladie chez le peuplier, les résultats obtenus montrent que l'AAB se retrouve en plus grande quantité dans la zone cambiale et dans des cellules vivantes du xylème entourant les structures de défense, en particulier dans le mur 4 qui est associé au compartimentage. Chez les témoins, l'AAB se retrouve principalement dans le phloème et dans les cellules de rayon. En MET, l'AAB est fréquemment détecté dans les noyaux. Des résultats préliminaires sont aussi présentés avec des peupliers en dormance et d'autres qui ont été privés d'eau.

# Étude moléculaire de champignons de rouille du pin gris.

E. Saint-Michel<sup>1</sup>, L. Bernier<sup>1</sup> et R.C. Hamelin<sup>2</sup>. <sup>1</sup>Centre de recherche en biologie forestière, Université Laval, Québec (Québec), Canada G1K 7P4; <sup>2</sup>Service canadien des forêts, Centre de foresterie des Laurentides, Sainte-Foy (Québec), Canada G1V 4C7

Les rouilles du pin gris (*Pinus banksiana*) causent de graves problèmes économiques, surtout dans la production de jeunes pins gris pour les plantations, car les jeunes plants qui sont infectés par ces rouilles ne développent pas de symptômes avant quelques années et deviennent ainsi vecteur de la maladie lorsqu'ils sont introduits en plantation. Le but de l'étude est de développer des marqueurs génétiques qui nous permettront de diagnostiquer ces maladies avant que les symptômes n'apparaissent pour ainsi éliminer les plants malades avant qu'ils ne soient plantés. Les rouilles étudiées sont la rouille tumeur noduleuse (*Cronartium comptoniae*) et la rouille tumeur autonome (*Peridermium harknessii*). Pour développer des marqueurs, des amorces spécifiques à la rouille vésiculeuse du pin blanc (*Cronartium ribicola*) ont été utilisées afin d'amplifier certaines régions codantes de l'ADN génomique dont, par exemple, les gènes de l'actine et de la beta-tubuline. Les allèles ainsi amplifiés sont différenciés à l'aide de la technique du polymorphisme de conformation simple brin (sscp). Cette technique nous permettra de comparer les différentes populations entre elles pour ainsi obtenir de l'information sur la diversité génétique des marqueurs à l'étude et ainsi choisir nos marqueurs diagnostiques. Par exemple, le marqueur CRA9, une séquence conservée mais encore non identifiée, révèle l'existence de polymorphisme intra-spécifique ainsi qu'un polymorphisme de longueur entre les deux espèces de rouille du pin gris. On observe également plusieurs allèles pour le gène Cro 1, gène potentiellement impliqué dans la pathogenèse chez la rouille vésiculeuse du pin blanc.

# Installing endophytic perennial ryegrasses into Kentucky bluegrass lawns to manage insect pests.

D.J. Shetlar, Department of Entomology, Ohio State University, Columbus, OH, U.S.A. 43210-1220

Most studies using endophytic ryegrasses or fescues for control of insect pests have relied on pure stands of these grasses with endophyte levels exceeding 70%. We wanted to know how much of a turf stand needs to have endophyte for effective suppression of surface feeding pests. By overseeding endophytic ryegrass into an existing Kentucky bluegrass lawn, we were able to change the stand to about 30% perennial ryegrass. Over the next 2 years, the endophytic ryegrass increased in the stand and control of bluegrass billbug and sod webworm was achieved when about 40% of the stand was endophytic. Laboratory studies confirmed this level as being sufficient to suppress damaging levels of surface pests. We therefore conclude that only 40 to 50% of a turf stand needs to have endophyte expression in order to keep surface insects below aesthetic damage levels. This level of endophyte can be achieved by overseeding or by using blends of grass seeds when starting new lawns.

# Caractérisation d'une $\beta$ -1,6 glucanase produite par *Streptomyces* sp. EF-14, antagoniste aux espèces de *Phytophthora* responsables du pourridié des racines de framboisiers.

A.-M. Simao-Beaunoir, K.P. Fayad, R. Brzezinski et C. Beaulieu. Centre d'étude et de valorisation de la diversité microbienne, Département de biologie, Faculté des sciences, Université de Sherbrooke, Sherbrooke (Québec), Canada J1K 2R1

Lors d'études menées afin de trouver des moyens de lutte biologique contre le pourridié des racines de framboisiers, la souche *Streptomyces* sp. EF14 s'est avérée efficace *in situ*. De plus, lors de travaux précédents, nous avons mis en évidence sa capacité à lyser la paroi de

*Phytophthora fragariae* var. *rubi*, agent causal du pourridié étudié. Afin de mieux comprendre l'action phytoprotectrice de EF-14 et sachant que la paroi de *Phytophthora* est constituée de glucanes hautement branchés en liens  $\beta$ -1,6, nous avons porté notre intérêt sur les  $\beta$ -1,6 glucanases produites par cette bactérie. La caractérisation de cette protéine apporte également des éléments de connaissance sur les  $\beta$ -1,6 glucanases produites par les bactéries, champ d'études peu développé. L'obtention de la protéine purifiée de 66 Kd a été suivie de la détermination de sa température et de son pH optimal (55°C et 5,5), de son Km pour le pustulane (0,19 mg ml<sup>-1</sup>), de son Vmax (284 U mg<sup>-1</sup>) et de son point isoélectrique (5,5). Dans ce travail, nous nous sommes servis de la séquence N-terminale de la protéine ainsi que de la séquence d'une partie protéique interne pour amplifier un fragment de 516 pb du gène correspondant à la  $\beta$ -1,6 glucanase étudiée. La séquence de ce fragment a été comparée aux banques de données et cette recherche a mis en évidence l'absence d'homologies avec des séquences génétiques connues.

# Évolution saisonnière des principaux insectes ravageurs des terrains de golf au Québec.

L. Simard<sup>1</sup>, J. Brodeur<sup>1</sup> et J. Dionne<sup>2</sup>. <sup>1</sup>Centre de recherche en horticulture, Université Laval, Québec (Québec) Canada G1K 7P4; <sup>2</sup>Department of Plant Agriculture, University of Guelph, Guelph, Ontario, Canada N1G 2W1

La problématique actuelle entourant l'utilisation des pesticides chimiques en milieux urbains et récréatifs incite à modifier nos pratiques face aux problèmes phytosanitaires. Des méthodes alternatives devront être développées afin de maintenir la qualité actuelle de nos espaces verts. Les terrains de golf sont particulièrement propices à l'infestation des insectes ravageurs en raison principalement de leur régie d'entretien intensive et de leur monoculture de graminées à gazon. Au Québec, peu d'information est actuelle-

ment disponible sur les insectes ravageurs, leur répartition et leur phénologie sur les terrains de golf. Un projet de dépistage des principaux insectes ravageurs du gazon d'une durée de 3 ans a été entrepris à l'été 2001 sur 18 terrains de golf répartis sur l'ensemble du territoire québécois. Les résultats préliminaires ont permis d'établir l'évolution saisonnière du scarabée noir du gazon (*Ataenius spretulus*), du charançon du pâturin annuel (*Listronotus maculicollis*) et du ver gris (*Agrotis ipsilon*). La présence d'autres ravageurs des gazons a également été constatée; notamment l'espèce *Aphodius* sp. qui est souvent confondue avec le scarabée noir du gazon. De plus, un nouveau ravageur du gazon au Québec, la tipule (*Tipula* sp.), a été identifié.

#### Évaluation de différentes méthodes pour tester la résistance de *Botrytis squamosa* aux fongicides.

M. Tremblay<sup>1</sup>, B.G. Talbot<sup>2</sup> et O. Carisse<sup>1</sup>. <sup>1</sup>Agriculture et Agro-alimentaire Canada, Saint-Jean-sur-Richelieu (Québec), Canada, J3B 3E6; <sup>2</sup>Département de biologie, Université de Sherbrooke, Sherbrooke (Québec), Canada J1K 2R1

La brûlure de la feuille est l'une des plus importantes maladies de l'oignon. En raison de l'absence de cultivars résistants, la lutte est exclusivement chimique (8-12 traitements/saison). Le risque de développement de résistance dans la population de *B. squamosa* est donc probable. La résistance aux fongicides est généralement évaluée selon l'inhibition de la croissance mycélienne. Ces analyses requièrent cependant beaucoup de temps et de matériel. L'objectif de cette étude était de déterminer la fiabilité d'une méthode d'analyse quantitative automatisée (QA) pour l'évaluation de la sensibilité aux fongicides chez *B. squamosa*. La méthode QA a été comparée aux méthodes d'analyse standard, soit l'inhibition de la croissance mycélienne en milieu solide et liquide. Des Pétris de PDA avec fongicide et des Erlenmeyers de PDB avec fongicide ont été inoculés avec des pastilles de mycélium. La croissance

radiale (mm) a été mesurée après 72 heures d'incubation à 18,5°C et le poids sec (g) mesuré après 8 jours d'incubation à la température ambiante sous agitation constante (125 t min<sup>-1</sup>). Pour la méthode QA, les puits de plaques ELISA ont été inoculés avec  $5 \times 10^3$  conidies, puis le volume de chaque puits a été ajusté à 100 µl avec du PDB avec fongicide. La densité optique a été mesurée après 72 heures. Afin de comparer les méthodes, cinq souches, deux fongicides (Mancozèbe et Iprodione) et cinq concentrations (0,5 à 50 ppm) ont été testés. Globalement, les trois méthodes ont donné des résultats similaires, cependant, la méthode QA était plus fiable et plus rapide, ce qui permet de tester un plus grand nombre de combinaisons souche-fongicide-concentration.

#### Biological control of weeds in turfgrass.

A.K. Watson. Department of Plant Science, McGill University, Sainte-Anne-de-Bellevue (Québec), Canada H9X 3V9

Conventional weed control in turf has relied heavily on the use of chemical herbicides, the most commonly used being 2,4-D and dicamba. Due to public pressure and environmental concerns, the use of these products in urban settings and on public properties is being severely restricted or banned across Canada and elsewhere. There are several managerial and non-chemical preemergence means to reduce weed establishment in new turf, but non-chemical means to control weeds in established turf are few. Two biocontrol products, Camperico<sup>TM</sup> and XPo<sup>TM</sup>, pathovars of *Xanthomonas campestris*, are being developed in the USA and Japan for annual bluegrass (*Poa annua*) in golf greens. Efforts are underway to develop a biological substitute for 2,4-D and other broadleaf herbicides in turfgrass. *Sclerotinia minor* is a fungus that has been reported from many broadleaf species and is an important pathogen of lettuce and peanut. However, *S. minor* is not pathogenic on any grass species, but meanwhile, is pathogenic on many broadleaf weeds asso-

ciated with turf and grass crops. Indeed, the biological specificity of *S. minor* is comparable to 2,4-D and is thus an ideal potential bioherbicide to replace 2,4-D. The fungus is soilborne and produces small black irregularly shaped sclerotia. *Sclerotinia minor* germinates by an eruptive growth of mycelium and colonizes susceptible plant tissues; *S. minor* does not sporulate as perithecia and ascospores have not been reported to occur in North America. The Mac1 isolate is in the process of being developed as a commercial product. The fungus is grown on autoclaved barley kernel grits. These granules or grits are then broadcast or spot applied to weed infested turf grass, killing dandelion, plantain, and other broadleaf weeds as effectively as the standard Killex treatment.

**Methyl jasmonate-induced increase of the plasma membrane H<sup>+</sup>-ATPase activity in hypocotyls of *Vigna radiata*.**

B. Wen<sup>1</sup>, J. Bin<sup>1</sup>, X. Chen<sup>1</sup>, T. Xing<sup>2</sup>, R.I. Pan<sup>1</sup>, and X. Wang<sup>1</sup>. <sup>1</sup>Department of Biology, South China Normal University, Guangzhou, 510631, China (email: wangxj@scnu.edu.cn); <sup>2</sup>Agriculture and Agri-Food Canada, Cereal Research Centre, Winnipeg, Manitoba, Canada R3T 2M9

The effect of methyl jasmonate (Me-JA) on the activity of plasma membrane proton pumping ATPase (H<sup>+</sup>-ATPase) in *Vigna radiata* has been studied both *in vivo* and *in vitro*. Application of Me-JA to 3-day-old etiolated seedlings resulted in an increase in H<sup>+</sup>-ATPase activity of the plasma membrane prepared from hypocotyls by aqueous two-phase partitioning. Fungal toxin fusaric acid (FC), an activator of H<sup>+</sup>-ATPase, was used to compare to the effect of Me-JA. After treatment with FC, the proton pump activity was stimulated two times higher than that treated by Me-JA. *In vitro*, the levels of stimulation by Me-JA and FC were very similar and the combination of Me-JA and FC did not show significant additive effect on the enzyme activity. Calcium ion strongly increased the H<sup>+</sup>-ATPase activity *in vitro*. However,

Me-JA- or FC-induced increase of the enzyme activity did not depend on the presence of Ca<sup>2+</sup> in the reaction solution. Phosphatase inhibitors, cantharidin and okadaic acid, enhanced both Me-JA- and FC-induced increase of the H<sup>+</sup>-ATPase activity. Protein kinase inhibitors, staurosporine and chelerythrine, inhibited Me-JA-stimulated H<sup>+</sup>-ATPase activity when no Ca<sup>2+</sup> was added to the reaction but inhibited FC-stimulated activity when Ca<sup>2+</sup> was added. Our data have demonstrated that exogenously applied Me-JA stimulated the plasma membrane proton pump of *Vigna radiata* and protein phosphatases and kinases were involved in the regulation. Supported by National Natural Science Foundation of China grant 39970079.

**Analysis of caspase signaling pathways in wheat and a genomics search for functional proteins.**

T. Xing, S. Djuric-Ciganovic, X. Wang, and M. Jordan. Agriculture and Agri-Food Canada, Cereal Research Centre, Winnipeg, Manitoba, Canada R3T 2M9

Apoptosis, or programmed cell death (PCD), represents a critical component of tissue and organ homeostasis. It is a regulated physiological process leading to cell death characterized by cell shrinkage and DNA fragmentation. A cascade of cysteine aspartate-specific proteases (caspases) is central regulator of apoptosis. We used an animal model to examine caspase signaling pathways in the wheat-leaf rust pathosystem. The wheat near isogenic line Thatcher Lr1 was challenged with wheat leaf rust *Puccinia recondita* race 1 (BBB) (avirulent) or race 77 (TJB) (virulent). Samples were harvested in a time course for Western analysis of poly (ADP-ribose) polymerase (PARP), caspase-7, and caspase-9. PARP antibody detected polypeptide bands at approximately 55 Kda and 45 Kda at all the time points (0 to 48 h) for Lr1 control. This is not the case for Lr1/race 1 or Lr1/race 77 interaction where 0, 1, 2, 4, 6, 8, 12 h after challenging all have the same two bands as in Lr1 control,

but at 48 h, a single band at 50 Kda was detected but not 55 Kda or 45 Kda band. This 50 Kda polypeptide seemed to start to accumulate 1 h after inoculation with race 1 but this did not happen when inoculated with race 77. Cleaved PARP antibody detected a strong signal at approximately 12 Kda. Blots probed with cleaved caspase-9, caspase-7 and cleaved caspase-7 showed no signals. Search of our wheat EST sequencing database and *Arabidopsis* EST database, our preliminary study, has suggested that caspase pathways may exist in wheat and functions in response to wheat leaf rust invasion.